Revue Ecosystèmes et Paysages, 2024, 4 (1) : 1-18
https://lbev-univlome.com/revue-ecosysteme-et-paysage/
ISSN Online: 2790-3230

Inventaire des maladies chez l'anacadier (*Anacardium occidentale* L., Anacardiaceae) dans la commune de Keur Samba Guèye (Fatick/Sénégal)

Inventory of diseases of cashew (*Anacardium occidentale* L., Anacardiaceae) in the commune of Keur Samba Guèye (Fatick/Senegal)

Diop Alioune Badara[1*], Samb Cheikh Oumar[2], Niang Abdoulaye[1], Cissé Ousmane[1], Sy Mamadou, Faye Elhadji[1]

[1]Département Productions Forestières, Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale, Université Alioune Diop, Sénégal
[2]Département Productions Végétales, Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture, Université Iba Der Thiam Thiès, Sénégal
(*) Auteur correspondant : aliounebadaradiop36@gmail.com

ORCDI des auteurs
Diop Alioune Badara : https://orcid.org/0009-0009-1547-8350 ; Samb Cheikh Oumar : https://orcid.org/0000-0002-9877-5431 ; Niang Abdoulaye : https://orcid.org/0009-0002-2529-9857 ; Cissé Ousmane : https://orcid.org/0009-0009-3942-9692 ; Sy Mamadou : Faye Elhadji : https://orcid.org/0000-0002-8959-3898

Comment citer l'article : Diop Alioune Badara, Samb Cheikh Oumar, Niang Abdoulaye, Cissé Ousmane, Sy Mamadou, Faye Elhadji (2024) Inventaire des maladies chez l'anacadier (*Anacardium occidentale* L.) dans la commune de Keur Samba Guèye (Fatick/Sénégal). *Revue Écosystèmes et Paysages*, 4(1), 1-18. e-ISSN (Online) : 2790-3230

DOI : https://doi.org/10.59384/recopays.tg4107

Reçu : 1 mars 2024
Accepté : 15 juin 2024
Publié : 30 juin 2024



Résumé

Les plantations d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) constituent un levier de développement socio-économique pour les communautés locales au Sénégal. Cependant, depuis leur mise en place, peu d'informations existent sur la situation phytopathologique de la ressource. Malheureusement, il est sujet à de nombreuses maladies qui, jusque-là, n'ont pas encore fait l'objet de beaucoup d'études. Cette étude est une contribution à l'évaluation des maladies de l'anacardier. Pour ce faire, un échantillonnage aléatoire a été effectué pour le choix des plantations. Au niveau de chaque plantation, 10 individus ont été sélectionnés aléatoirement. Tous les individus inventoriés ont été géolocalisés pour l'élaboration des cartes. Les mensurations ont porté sur les variables dendrométriques et les indices de sévérité et d'incidence. L'identification des maladies a été facilitée par le guide de la carte sanitaire du laboratoire de physiologie végétale (ICA-GIZ, 2015). Les résultats ont révélé 11 maladies de l'anacardier dans la commune de Keur Samba Guéye. Les plus forts taux d'incidence ont été observés sur la pestalotiose (65,30±0,86%), suivie de l'anthracnose (53,80±1,12%) et le plus faible avec l'assèchement apical (2,60±2,99%). Le désordre physiologique (52,30±5,26%), l'anthracnose (35,08±10,30%), la pestalotiose (26,34±4,71%) et la bactériose (19,94±2,96%) ont enregistré les taux de sévérité les plus élevés. Les résultats indiquent que les plantations de Médina Djikoye sont plus infestées avec une incidence de 40,00±0,93% et une sévérité de 52,88±8,27%. La corrélation modérée et négative entre le diamètre et l'incidence montre que les jeunes plantations sont plus exposées à la pestalotiose. Toutefois, cette étude pourrait être approfondie au laboratoire par des analyses d'échantillons.

Mots clés : Keur Samba Guèye, *Anacardium occidentale* L., maladie, incidence, sévérité

Abstract
Cashew plantations (Anacardium occidentale L.) represent a lever for socio-economic development for local communities in Senegal. However, since their establishment, little information exists on the phytopathological situation of the resource. Unfortunately, it is subject to numerous diseases which, until now, have not been the subject of many studies. This study is a contribution to the evaluation of cashew diseases. For this purpose, random sampling was used to select plantations. Within each plantation, 10 individuals were randomly selected. All inventoried individuals were geolocated for mapping purposes. Measurements were made of dendrometric variables and severity and incidence indices. Disease identification was facilitated by the plant physiology laboratory's health map guide (ICA-GIZ, 2015). The results revealed 11 diseases in the commune of Keur Samba Guéye. The highest incidence rates were observed on pestalotiosis (65.30±0.86%), followed by anthracnose (53.80±1.12%) and the lowest with apical drying (2.60±2.99%). Physiological disorder (52.30±5.26%), anthracnose (35.08±10.30%), pestalotiosis (26.34±4.71%) and bacteriosis (19.94±2.96%) recorded the highest severity rates. The results indicate that plantations in Médina Djikoye are more infested, with an incidence of 40.00±0.93% and a severity of 52.88±8.27%. The moderate negative correlation between diameter and incidence shows that young plantations are more exposed to pestalotiosis. However, this study could be taken further in the laboratory by sample analysis.

Key words: Keur Samba Guèye, *Anacardium occidentale* L. disease, incidence, severity

1. Introduction
Les superficies réservées à l'anacardier occupent dans le monde environ 6 564 818 millions de ha en 2021 et sont réparties dans 32 pays, et ce fait confère à cette culture la première place en matière de production de noix dans le monde (FAO, 2004 ; Rongead, 2015 ; FAOSTAT, 2022 citée par Ndiaye, 2023). C'est une plante dont la culture contribue au développement socio-économique de plusieurs pays du monde. En Afrique de l'Ouest, elle contribue à la subsistance de 70% des populations et représente une clé pour le développement rural (Mémento de l'agronome, 2002 ; Samb, 2019, Folega et al. 2023). La production de noix de cajou constitue un levier de développement socio-économique pour les communautés locales au Sénégal. La population dépendante représente environ 14,80% de la population totale des régions de Fatick, Kolda, Sédhiou et Ziguinchor (Sénégal) (IRD/CEP 2, 2017). En dehors de l'importance économique de l'anacardier, il est à noter qu'il joue également un rôle important sur les plans social et environnemental (Tandjiekpon et al. 2003).
La production de noix de cajou est estimée à 3 341 000 t dont 36% représentent la part de l'Afrique. Ainsi 75% des noix brutes du continent sont exportées en Inde (Rabany et al. 2015, Samb, 2019). L'Afrique de l'Ouest est devenue depuis une dizaine d'années la première région productrice d'anacardes au monde dont les principaux pays producteurs sont la Côte d'Ivoire, la Guinée-Bissau, le Bénin et le Nigéria. Le Sénégal est le 15e pays producteur de noix au monde et le 7e pays africain (Nugawela et al. 2006). Aujourd'hui, son exploitation constitue l'une des premières activités les plus rentables avec un rendement de 542 $kg.ha^{-1}$ (Samb, 2019). Cette dynamique évolutive des plantations d'anacardier a été observée par Samb et al. (2018). Les résultats de leur étude ont montré que les plantations représentent 1,22% de la superficie du Sénégal.
Malheureusement, ces plantations connaissent d'énormes difficultés dues à la conjugaison de plusieurs facteurs tels que le manque de moyens de fertilisation des terres, un encadrement technique insuffisant, l'utilisation de variétés peu productives, le passage perpétuel des feux de brousse, la divagation des animaux et les maladies liées aux ravageurs (Sarr, 2002). L'anacardier est soumis à plusieurs contraintes phytosanitaires qui compromettent le rendement en noix de cajou du point de vue quantité et qualité (Viana et al. 2007 ; NARI, 2009). Plusieurs maladies telles que la rouille rouge, l'anthracnose, l'oïdium et la bactériose sont identifiées sur l'anacardier au Bénin et en Tanzanie (NARI, 2009 ; Afouda et al. 2013). L'oïdium seul peut engendrer des pertes de rendement de l'ordre de 70 à 100% (Sijaona et Mansfield, 2001). Les pertes de rendement dues à l'anthracnose de

l'anacardier étaient de l'ordre de 40% au Brésil (Topper, 2002), 50% à 70% au Mozambique (Mathur et Kongsdal, 2003) et 40% à 56% en Ouganda (Kiwuso et al. 2013). En Côte d'Ivoire, l'anthracnose due à *Colletotrichum gloeosporioides*, est l'une des contraintes majeures à l'expression des potentialités réelles des anacardiers (Silué et al. 2017a). Cette pathologie sévit dans la plupart des zones de production de la noix de cajou à travers le monde (Afouda et al. 2013). Au regard de toutes ces conséquences dues à l'existence des maladies, aucune référence bibliographique n'est soulignée ou constatée sur l'importance des maladies de l'anacardier par zone de production au Sénégal et pourtant, ces informations sont nécessaires pour l'élaboration des mesures efficaces de lutte contre toute phytopathologie. L'objectif de ce travail est de contribuer à l'amélioration de la production et la productivité des plantations à base de *Anacardium occidentale* L. au Sénégal. Il s'agit spécifiquement de : (i) identifier les maladies qui attaquent l'anacardier et (ii) étudier la sévérité et l'incidence de chaque maladie par zone. L'étude vise à vérifier l'hypothèse selon laquelle les paramètres dendrométriques des plantations influencent la présence des maladies.

2. Matériel et Méthode

2.1 Description du milieu d'étude

L'étude a été conduite dans la commune de Keur Samba Guéye (15°N et 18°W), située au sud de l'arrondissement de Toubacouta, département de Foundiougne, région de Fatick. Elle s'étend sur une superficie de 256 km^2 (PLD/KSG, 2012) (Figure 1). Le climat est de type soudano-sahélien caractérisé par deux saisons : une saison sèche très longue (7 mois) et une saison des pluies qui dure 5 mois. Les températures sont comprises entre 25° et 35°C. La pluviométrie moyenne pendant ces 11 dernières années (2008-2019) est de 701,94 mm (PLD/KSG, 2019). Le relief de la commune est relativement plat. Des plateaux et des bassins versants sont rencontrés au centre et au nord tandis qu'au sud se trouvent les vallées. Trois principaux types de sols sont présents dans la commune : les sols ferrugineux, les sols hydromorphes et les sols argilo-sablonneux (Samb al. 2018). La végétation est de type arboré à arbustif. Elle est clairsemée et composée des strates arborée et herbacée. La faune sauvage encore présente dans la commune est essentiellement constituée de phacochères, de singes, d'hyènes, de chacals, de lièvres, de crocodiles, de varans, de lézards et d'oiseaux tels que les tourterelles et les francolins (PLD/KSG, 2019).

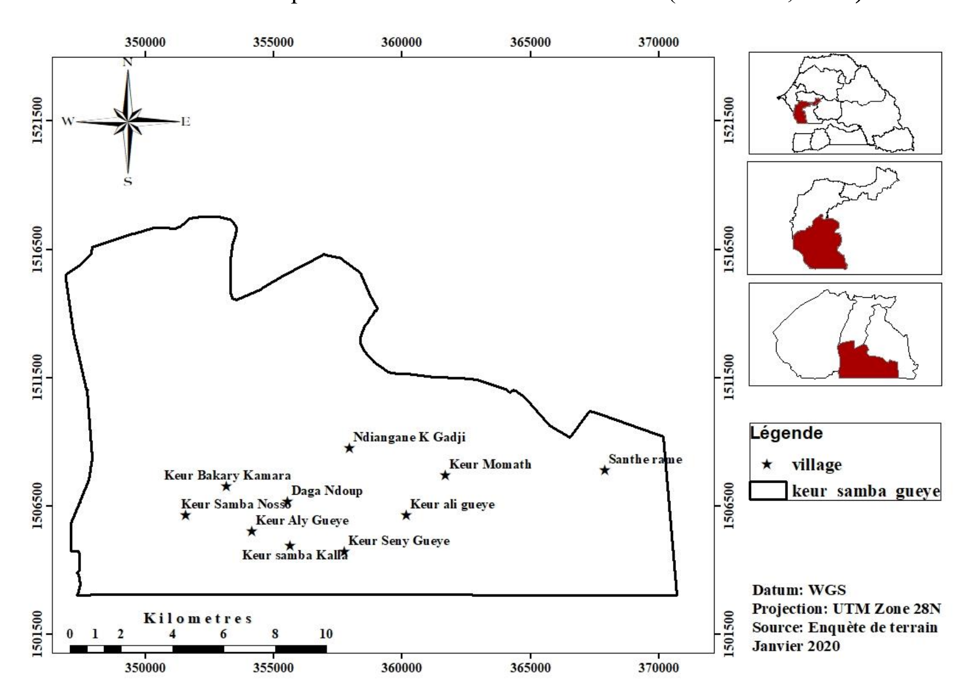


Figure 1. Localisation des 10 villages de l'étude dans la commune de Keur Samba Guèye

2.2. Collecte des données

❖ Echantillonnage

La commune de Keur Samba Guéye compte 34 villages producteurs d'anacardes. L'étude a porté sur 10 villages choisis de manière aléatoire en s'appuyant sur la base de données déjà disponible (Samb, 2019), soit un taux de sondage de 29,41% (formule

1). Pour chaque village, le nombre de plantations a été recensé. Sur un total de 215 plantations, 67 ont été retenues, soit un taux de sondage de 31,16% (formule 1). La répartition des plantations a été faite proportionnellement à leur nombre dans chaque village (Tableau 1).

$$Taux\ de\ sondage = \frac{Nombre\ dans\ l'échantillon}{Nombre\ total} * 100 \quad (1)$$

Au niveau de chaque village, les plantations (producteurs) ont été choisies de manière aléatoire sur la liste préétablie par le Chef de village. Les arbres ont été choisis de manière participative avec leur propriétaire pour mieux comprendre les observations faites sur les plantations. Au sein de chaque plantation, 10 arbres ont été choisis au hasard puis échantillonnés par la méthode d'observation de N'Depo et al. (2017), à la recherche de maladies sur toutes les parties des arbres (feuilles, tiges, rameaux et fleurs …).

Tableau 1. Nombre de plantations visitées en fonction des villages échantillonnés

Villages échantillonnés	Nombre de plantations/villages	Nombre de plantations visitées
Daga Ndoup	26	8
Médina Djikoye	10	3
Keur Aly Guèye	10	3
Keur Bakary Camara	26	8
Keur Momath Souna	10	3
Keur Samba Nosso	42	13
Keur Sény Guèye	32	10
Ndiangane Keur Gadji	29	9
Santhiou Rame	22	7
Keur Samba Kalla	10	3
Total	215	67

❖ Identification et évaluation des maladies

L'identification des maladies a été facilitée par le guide d'identification des maladies conçu par le laboratoire de physiologie végétale (ICA-ZIG, 2015). Au niveau de chaque arbre choisi, les types de maladies et celles dominantes ont été identifiés.

L'évaluation de l'importance des attaques s'est faite par le calcul du pourcentage de feuilles attaquées et de plants présentant des symptômes (Silvie, 1990). L'évaluation de l'incidence des maladies a été effectuée sur 10 arbres choisis au hasard dans chaque plantation. Ainsi, sur chaque arbre, toutes les maladies présentes ont été considérées. Quant à la sévérité, contrairement à l'incidence, seule celle de la maladie dominante sur chacun des arbres inspectés de toutes les plantations de l'échantillon a été calculée. Pour l'évaluation de la sévérité moyenne des maladies dominantes sur les 10 arbres choisis dans chaque plantation, la démarche suivante a été adoptée. Par souci de représentativité de l'échantillon, l'évaluation a été faite sur les directions est, ouest, nord et sud de la couronne de chaque arbre (Afouda et al. 2013). Sur chaque direction, une branche a été choisie au hasard et sur chaque branche choisie, les 10 dernières feuilles ont été observées.

❖ Mensurations dendrométriques

Les mensurations dendrométriques ont porté sur le diamètre des troncs à 1,3 m et la largeur des couronnes au niveau des 10 individus choisis pour chaque plantation échantillonnée. Le diamètre à 1,3 m a été mesuré à l'aide du compas forestier de marque *Bamco* et la couronne à l'aide d'un ruban métrique de 20 m de marque *Yuebao*. La densité réelle de chacune des plantations sillonnées a été aussi déterminée en comptant le nombre d'arbres présents rapporté à leur superficie respective et la densité théorique par la méthode du plus proche voisin. Les coordonnées des arbres échantillonnés ont été relevées à l'aide d'un GPS de marque *Garmin* pour la géolocalisation.

2.3. Analyse des données

Le taux d'incidence des maladies a été estimé à partir du rapport entre le nombre d'arbres malades et le nombre total d'arbres inspectés pour chaque maladie multipliée par 100 (formule 2) (Cooke, 2006).

$$taux\ d'incidence = \frac{Nombre\ d'arbres\ malades}{Nombre\ total\ d'arbres\ inspectés} * 100 \quad (2)$$

Le rapport entre le nombre de feuilles infestées par la maladie dominante et le nombre de feuilles observées multiplié par 100, représente le taux de sévérité sur chaque direction (formule 3) et leur moyenne celui de l'arbre.

$$taux\ de\ sévérité = \frac{Nombre\ de\ feuilles\ infestées}{Nombre\ total\ de\ feuilles\ echantillonnées} * 100 \quad (3)$$

Des cartes ont été conçues à l'aide du logiciel Qgis sur la base des maladies dominantes géolocalisées.

Les données ont été enregistrées sur des fiches de terrain puis consignées sur le tableur Excel ensuite soumises à une analyse de variance à un facteur par le logiciel Statistica 8.0 après avoir vérifié la normalité. Le test de Sodak au seuil de 5% a été utilisé pour la séparation des moyennes. Le test de corrélation de Pearson a été réalisé pour établir les liens entre les caractéristiques dendrométriques et l'incidence et la sévérité.

3. Résultats

3.1. Caractérisation des plantations d'anacardier

L'analyse de variance montre des différences très hautement significatives entre les villages pour toutes les variables mesurées (P = 0,0001). Les plus fortes densités ont été obtenues à Keur Bacary Camara (144,00±5,85 pieds.ha^{-1}), à Keur Momath Souna (126,50±11,70 pieds.ha^{-1}) et à Keur Seny Guèye (121,00±5,23 pieds.ha^{-1}). Les plus grands écartements ont été enregistrés à Santhiou Rame (19,81m x 23,24m) et à Keur Momath Souna (12,90 m x 23,85 m). Les plus grands diamètres ont été enregistrés à Keur Samba Kalla (38,10±5,31 cm), Keur Momath Souna (37,45±3,75 cm) et Daga Ndoup (34,87±1,87 cm). Les couronnes les plus larges ont été notées à Keur Momath Souna (20,3 m) suivi de Santhiou Rame (10,41 m) et Keur Aly Guèye (5,65 m) (Tableau 2).

ISSN Online: 2790-3230

Tableau 2. Test de significativité et analyse des moyennes des variables dendrométriques

Villages	Daga Ndoup	Keur Aly Guèye	Keur Bakary Camara	Keur Momath Souna	Keur Samba Kalla	Keur Sény Guèye	Médina Djikoye	Ndiangane Keur Gadji	Keur Samba Nosso	Santhiou Rame	Moyenne	P	F
Densités (pieds.ha^{-1})	99,38±5,85	144,00±9,55	128,62±5,85	126,50±11,70	94,00±16,55	121,00±5,23	95,00±11,70	116,22±5,51	110,46±4,59	74,71±6,25	110,98±8,27	0,0001	7,53
ESL (m)	9,16±1,22	7,83±1,99	11,50±1,23	12,90±2,44	11,70±3,46	12,36±1,09	8,25±2,44	11,92±1,15	10,42±0,95	19,81±1,30	11,58±1,72	0,0001	5,65
EEL (m)	11,38±1,07	14,80±1,75	19,91±1,07	23,85±2,15	16,10±3,04	19,11±0,96	13,25±2,15	16,62±1,01	16,59±0,84	23,24±1,15	17,48±1,51	0,0001	9,09
Diamètres (cm)	34,87±1,87	25,56±3,06	20,76±1,87	37,45±3,75	38,10±5,31	23,44±1,68	27,15±3,75	24,35±1,77	21,46±1,47	32,61±2,00	28,57±2,65	0,0001	7,56
DHNS (m)	6,02±0,48	5,50±0,78	9,67±0,48	17,15±0,96	9,00±1,36	9,07±0,43	9,75±0,96	7,48±0,45	8,16±0,37	10,55±0,51	9,23±0,67	0,0001	17
DHEO (m)	6,06±0,56	5,80±0,92	10,06±0,56	23,45±1,13	10,60±1,60	10,78±0,50	15,25±1,13	8,44±0,53	7,94±0,44	10,27±0,60	10,86±0,69	0,0001	28,2

ESL : Ecartement Sur la Ligne ; **EEL** : Ecartement Entre les Lignes ; **DHNS** : Diamètre Houppier Nord-Sud ; **DHEO** : Diamètre Houppier Est-Ouest ; **P** : Probabilité ; **F** : Fréquence

Revue Ecosystèmes et Paysages, 2024, 4 (1) : 1-18
https://lbev-univlome.com/revue-ecosysteme-et-paysage/
ISSN Online: 2790-3230

3.2. Incidence et cartographie des maladies

Sur l'ensemble de ces sites, les taux d'incidence les plus élevés ont été relevés pour la pestalotiose (65,3%) (Figures 2, 6) suivie de l'anthracnose (53,8%) (Figures 2, 3, 8), l'assèchement apical (36,2%) (Figures 2, 4), le désordre physiologique (26,1%) (Figures 2, 5, 9), la bactériose (17,9%) (Figure 2) et la gommose (13,4%) (Figures 2, 7, 10). Ces six maladies ont été considérées comme les plus redoutables dans la commune de Keur Samba Guèye. Cependant le *fomes* sp, la rouille, l'oïdium, la tache foliaire et la verticilliose présentent des traces (Figures 3, 8).

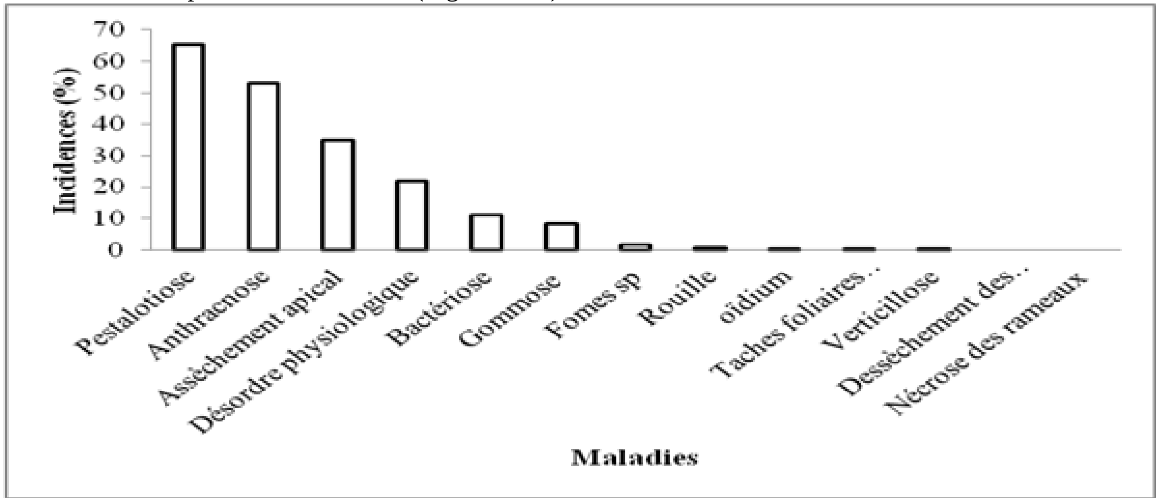


Figure 2. Taux d'incidence (%) des maladies de l'anacardier dans la commune de Keur Samba Guèye

L 'anthracnose est présente dans tous les villages. La sévérité varie d'un village à l'autre (Figure 3).

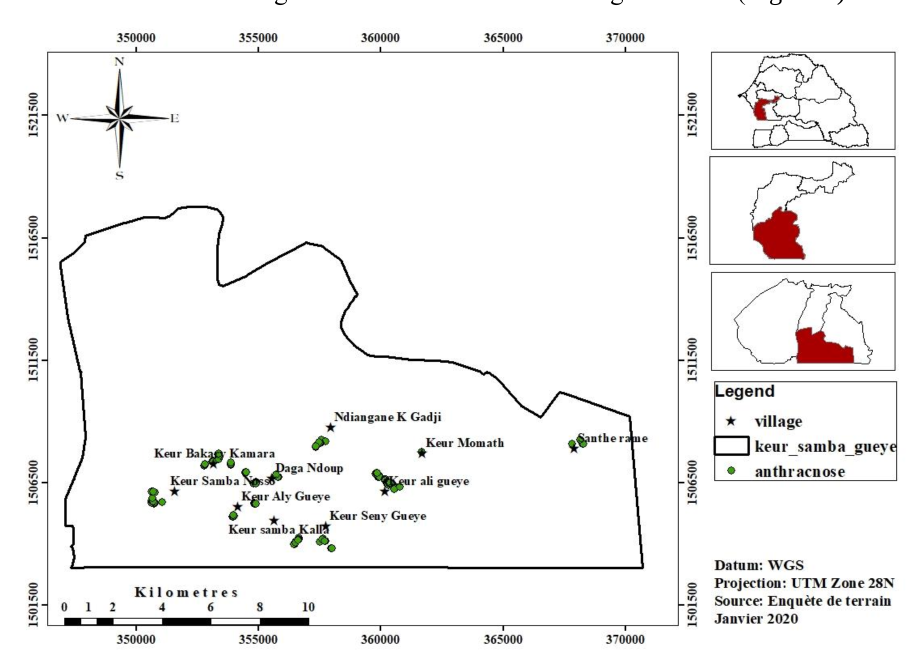


Figure 3. Répartition spatiale de l'anthracnose dans la commune de Keur Samba Guèye

L'analyse de la Figure 4 montre que l'assèchement apical est présent au niveau de tous les villages sillonnés et les taux de sévérité varient d'un village à l'autre.

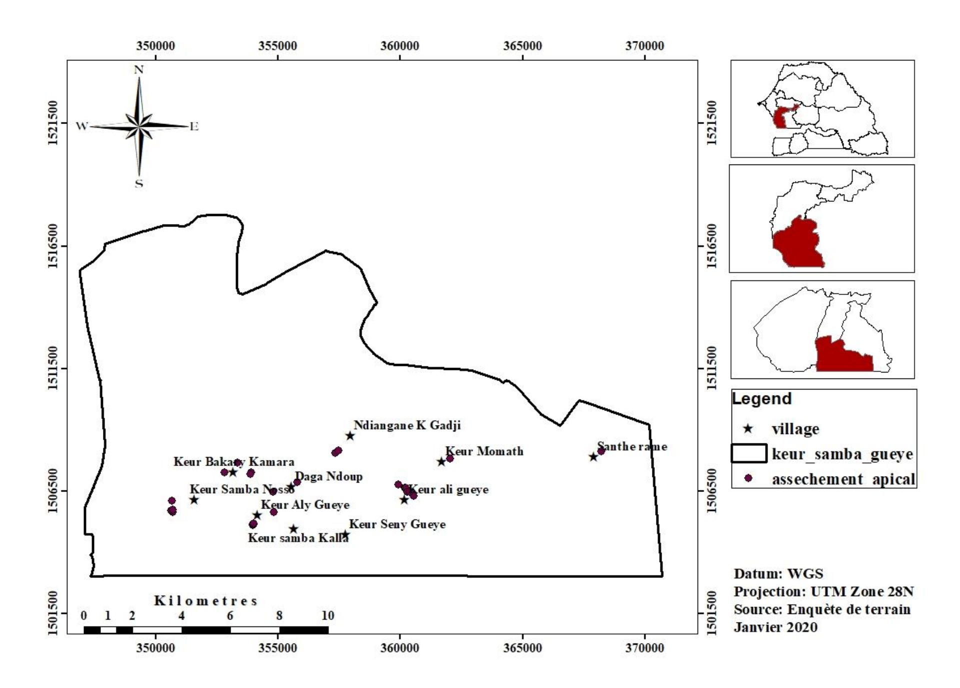


Figure 4. Répartition spatiale de l'assèchement apical dans la commune de Keur Samba Guèye

Le désordre physiologique est aussi présent dans la zone. Cependant, elle n'a pratiquement pas d'importance à Daga Ndoup, Keur Aly Guèye, Keur Samba Kalla et Keur Samba Nosso (Figure 5).

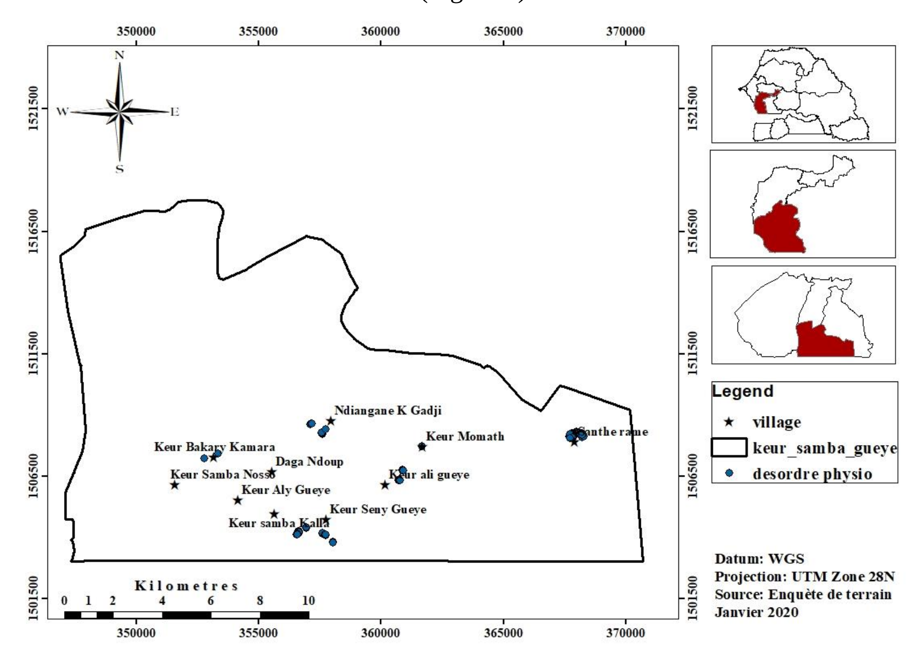


Figure 5. Répartition spatiale du désordre physiologique dans la commune de Keur Samba Guèye

L'analyse de la Figure 6 montre que la pestalotiose est présente dans les villages excepté Keur Samba Kalla où elle est absente. La sévérité varie d'un village à l'autre.

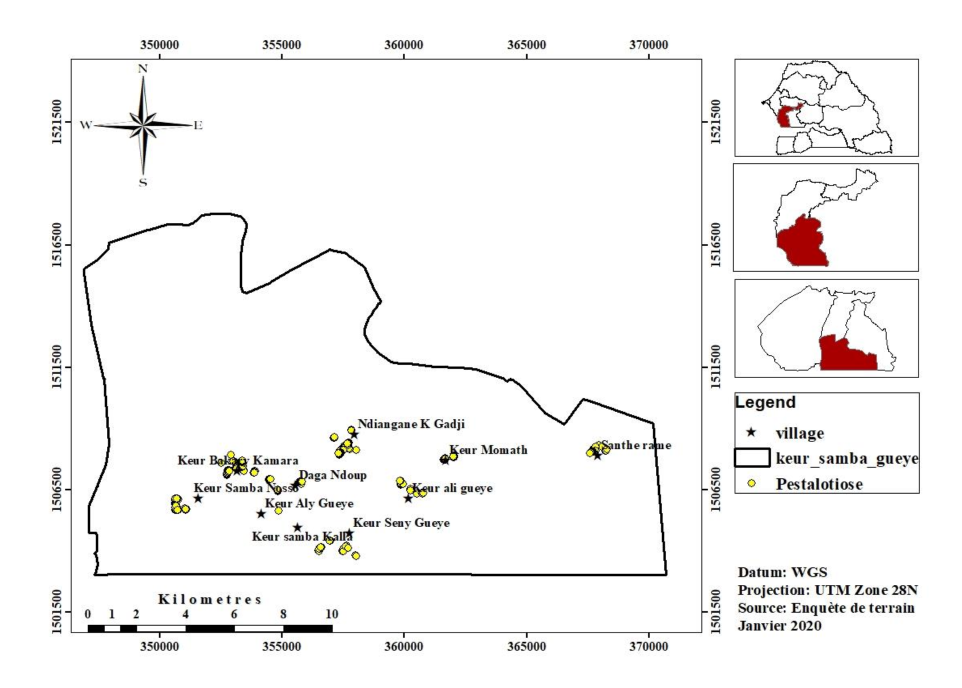


Figure 6. Répartition spatiale de la pestalotiose dans la commune de Keur Samba Guèye

Le f*omes* sp, la gommose, l'oïdium et la tache foliaire ne sont pas présents dans tous les villages et leur taux de sévérité est faible (Figures 5 et 8).

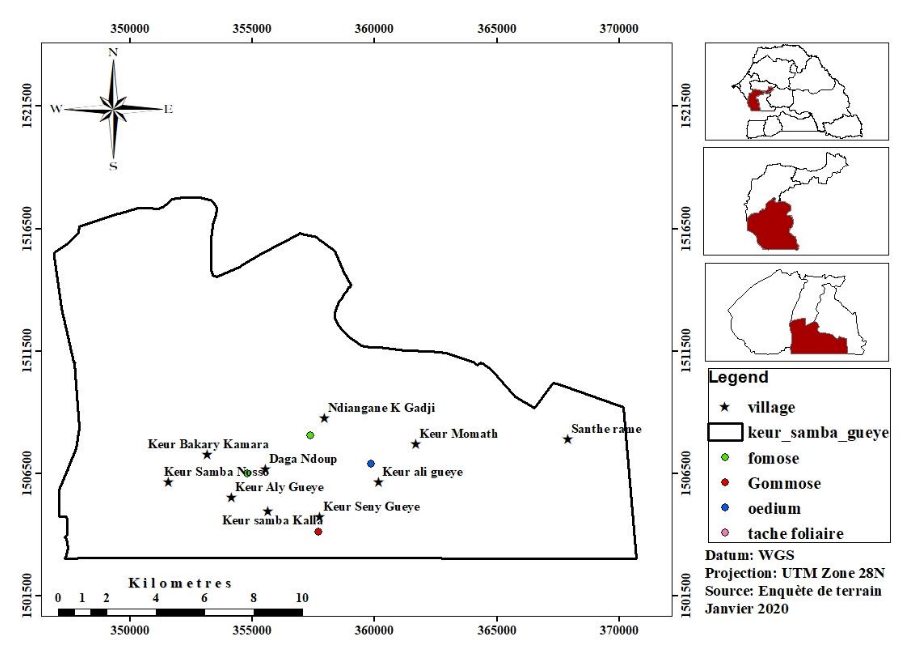


Figure 7. Répartition spatiale du f*omes* sp, de la gommose, de l'oïdium et de la tache foliaire dans la commune de Keur Samba Guèye



Figure 8. Feuilles atteintes d'anthracnose



Figure 9. Un pied de *Anacardium occidentale* L. atteint de désordre physiologique



Figure 10. Un pied de *Anacardium occidentale* L. atteint de gommose

3.3. Taux d'incidence des maladies suivant les villages

L'analyse de variance montre une différence très hautement significative du taux d'incidence de l'anthracnose en fonction des villages (P = 0,0001). Les taux d'incidence les plus élevés ont été observés à Daga Ndoup (97,5±0,74%), Keur Aly Guèye (86,6±1,22%), Keur Samba Nosso et Keur Momath Souna (10±2,11%). L'analyse de variance montre une différence hautement significative du taux d'incidence de la pestalotiose en fonction des villages (P = 0,0002). Les taux les plus élevés ont été observés à Médina Djikoye (100±1,57%), Keur Bakary Camara (93,7±0,78%), Keur Momath Souna (85±1,57%), Ndiangane Keur Gadji (81,1±0,74%), Keur Samba Nosso (79,2±0,61%), Keur Sény Guèye (72%) et Santhiou Rame (67,1±0,83%). L'analyse de variance a montré une différence significative entre les différents villages pour le taux d'incidence du désordre physiologique (P = 0,0247). Les taux les plus élevés ont été enregistrés à Médina Djikoye (90±1,96%), et à Santhiou Rame (62,8±1,04%). L'analyse de variance montre une différence très hautement significative du taux d'incidence de l'assèchement apical (P = 0,0001). Les taux les plus élevés ont été observés à Keur Samba Kalla (80±1,96%) suivi de Keur Samba Nosso (63,8±0,54%), Keur Bakary Camara (53,7±0,69%) et Daga Ndoup (37,5±0,69%). Concernant les villages, les taux d'incidence moyen les plus élevés ont été enregistrés à Keur Bakary Camara (41,40±0,95%), Keur Samba Nosso (41,40±0,72%), Daga Ndoup (40,5±1,01%), Médina Djikoye (40,00±0,93%) et Ndiangane Keur Gadji (40,00±0,94%) et Keur Samba Kalla (26,60±1,57%) (Tableau 3).

Tableau 3. Taux d'incidences (%) des maladies de l'anacardier en fonction des villages échantillonnés à KSG

Villages	Anthracnose	Pestalotiose	Bactériose	Désordre physiologique	Gommose	Assèchement apical	Moyenne
Daga Ndoup	97,5±0,74	42,5±0,78[b]	45,7±0,67	10,0±2,77	10,0±0,42	37,5±0,69	40,50±1,01
Keur Aly Guèye	86,6±1,22	33,3±1,28[b]	36,6±1,03	0	10,0±0,42	25,0±0,98	31,90±0,88
Keur Bacary Camara	56,2±0,74	93,7±0,78[a]	15,0±1,26	10,0±1,96	20,0±0,29	53,7±0,69	41,40±0,95
Keur Momath Souna	10,0±2,11	85,0±1,57[a]	10,0±1,79	10,0±2,77	30,0±0,59	35,0±1,38	30,00±1,70
Keur Sény Guèye	55,0±0,66	72,0±0,70[a]	10,0±1,26	41,0±0,87	13,7±0,21	21,4±0,74	35,5±0,74
Keur Samba Kalla	60,0±2,11	0	10,0±1,79	0	10,0±0,59	80,0±1,96	26,60±1,07
Keur Samba Nosso	62,3±0,58	79,2±0,61[a]	20,0±0,80	10,0±1,60	11,6±0,24	63,8±0,54	41,40±0,72
Médina Djikoye	30,0±1,49	100,0±1,57[a]	0	90,0±1,96	20,0±0,59	0	40,00±0,93
Ndiangane Keur Gadji	47,7±0,70	81,1±0,74[a]	40,0±1,79	28,0±1,24	13,3±0,34	30,0±0,87	40,00±0,94
Santhiou Rame	33,3±0,86	67,1±0,83[a]	10,0±1,79	62,8±1,04	12,0±0,26	16,0±0,87	33,50±0,94

Moyenne	53,8±1,12	65,3±0,86	17,9±1,21	26,1±1,42	13,4±0,39	36,2±0,77	35,80±0,98
F	5,89	4,74	1,89	2,91	1,78	5,57	
p	0,0001	0,0002	0,1425	0,0247	0,1267	0,0001	

3.4. Taux de sévérité suivant les villages

Le taux de sévérité de l'anthracnose calculé a révélé une différence significative suivant les villages (P = 0,0093). Cependant, les taux les plus élevés ont été enregistrés à Santhiou Rame (57,80±11,08%), Médina Djikoye (57,00±24,78%) et Keur Sény Guèye (47,68±4,95. Le taux de sévérité de la pestalotiose a révélé une différence hautement significative suivant les villages (P = 0,0019). Les taux les plus élevés ont été observés à Médina Djikoye (59,00±11,64%), à Daga Ndoup (37,18±6,07%) et à Keur Sény Guèye (32,35±3,22%). L'analyse de variance montre une différence très hautement significative du taux de sévérité de la bactériose en fonction des villages (P = 0,0001). Ce taux est nul à Keur Momath Souna, à Keur Samba Kalla, à Médina Djikoye et à Santhiou Rame et le plus grand a été observé à Keur Sény Guèye (75,00±6,42%). L'analyse de variance montre une différence significative du taux de sévérité de l'assèchement apical suivant les villages (P = 0,0245). Les taux les plus élevés ont été enregistrés à Keur Bakary Camara (15,00±3,72%) et à Ndiangane Keur Gadji (11,00±3,72%) et les autres villages ont enregistré des taux nuls. Quant aux villages, les taux de sévérité moyens les plus élevés ont été observés à Médina Djikoye (52,88±8,27%) suivi de Keur Sény Guèye (48,16±4,23%), Keur Bakary Camara (36,53±6,67%) et Santhiou Rame (35,20±4,70%) (Tableau 4).

Tableau 4. Taux de sévérité (%) des maladies de l'anacardier en fonction des villages échantillonnés à KSG

Villages	Anthracnose	Pestalotiose	Bactériose	Désordre physiologique	Assèchement apical	Moyenne
Daga Ndoup	40,69±3,40	37,18±6,07	15,16±2,62	0	0,00±1,75	18,60±2,76
Keur Aly Guèye	32,15±5,54	21,75±10,08	44,50±4,54	0	0,00±3,03	19,68±4,63
Keur Bacary Camara	24,14±6,62	22,55±2,58	25,00±6,42	96,00±14,03	15,00±3,72	36,53±6,67
Keur Momath Souna	0,00±24,78	12,41±4,89	0	100,00±19,85	0,00±5,26	22,48±10,95
keur Samba Kalla	27,40±11,08	0	0	0	0,00±2,35	5,48±2,68
keur Sény Guèye	47,68±4,95	32,35±3,22	75,00±6,42	85,77±3,56	0,00±3,03	48,16±4,23
Médina Djikoye	57,00±24,78	59,00±11,64	0	82,31±4,96	0	52,88±8,27
Ndiangane Keur Gadji	36,85±6,62	25,00±2,52	10,00±6,42	67,38±7,01	11,00±3,72	30,04±5,25
Keur Samba Nosso	27,17±4,18	26,61±2,22	29,75±3,21	0	0,00±1,86	16,70±2,29
Santhiou Rame	57,80±11,08	26,61±3,95	0	91,61±3,22	0,00±5,26	35,20±4,70
Moyenne	35,08±10,30	26,34±4,71	19,94±2,96	52,30±5,26	2,60±2,99	
F	2,54	3,15	19,7	2,32	2,77	
P	0,0093	0,0019	0,0001	0,0495	0,0245	

3.5. Relation entre l'incidence, la sévérité et les variables dendrométriques

Les variables dendrométriques sont négativement et faiblement corrélées à l'incidence, sauf le diamètre (r=-0,66). Le taux d'incidence et le taux de sévérité sont positivement et modérément liés (r=0,43). Il a été noté une forte corrélation positive entre la largeur des couronnes et les écartements (r=0,54). La densité est négativement et modérément liée aux caractéristiques dendrométriques. Il existe une très faible corrélation positive, entre la densité et l'incidence (Tableau 5).

Tableau 5. Matrice de corrélation de Pearson

	Incidence	DHEO	DHNS	Densité	Diamètre	EEL	ESL
DHEO	-0,2755						
DHNS	-0,3530	0,9378					
Densité	0,0031	-0,0081	-0,0372				
Diamètre	-0,6643	0,4208	0,4385	-0,4378			
EEL	-0,3563	0,5415	0,7442	-0,0379	0,1255		
ESL	-0,2244	0,1886	0,4086	-0,5474	0,2357	0,7910	
Sévérité	0,4311	0,2269	0,0763	-0,0587	-0,4521	0,1609	0,1513

ESL : Ecartement Sur la Ligne ; **EEL** : Ecartement Entre les Lignes ; **DHNS** : Diamètre Houppier Nord-Sud ; **DHEO** : Diamètre Houppier Est-Ouest

4. Discussion

Les caractéristiques dendrométriques des plantations de la commune de Keur Samba Guèye montrent qu'elles sont jeunes avec un diamètre moyen de 28,57±2,65 cm. Ces résultats corroborent ceux de Samb et al. (2019) qui ont démontré que la distribution des individus par classe de diamètre correspond à une courbe exponentielle négative ou en « J renversé » dans les deux zones (bassin arachidier et Casamance), correspondant à un peuplement jeune. Par ailleurs, le même constat a été fait par Taonda et al. (2023) ; Ndiaye et al. (2023) ; Folega et al. (2023) ; Akpegnon et al. (2023) respectivement dans la flore ligneuse de la Côte d'Ivoire ; de la Casamance (Sénégal) et du Togo. La densité optimale des plantations d'anacardier, variant entre 90 et 120 pieds.ha^{-1} selon Goujon et al. (1973), a été respectée dans cette zone avec une moyenne de 110,98±8,27 pieds.ha^{-1}. Par ailleurs, Samb et al. (2018) ont rapporté une densité moyenne variant entre 95 et 170 pieds.ha^{-1} d'anacardiers adultes dans le Bassin arachidier. Cependant, Badiane et Sy (2005) ont affirmé dans leur étude que la densité optimale, tant pour le développement du houppier que pour la couverture du sol, est de 170 pieds.ha^{-1}.
Plusieurs maladies telles que la pestalotiose, l'anthracnose, l'assèchement apical, le désordre physiologique, la bactériose, la gommose, le *fomes* sp, la rouille, l'oïdium, la tache foliaire, la verticilliose ont été identifiées sur l'anacardier dans la commune de Keur Samba Guèye. Cependant, les maladies rencontrées chez l'espèce en Tanzanie et au Bénin sont la rouille rouge, l'anthracnose, l'oïdium et la bactériose (NARI, 2009 ; Afouda et al. 2013). Cette différence pourrait être expliquée par la variation de l'écologie d'une zone à une autre. De toutes les maladies inventoriées, l'anthracnose, la pestalotiose, la bactériose, le désordre physiologique, la gommose et l'assèchement apical constituent les principales au regard de leur incidence. Par ailleurs, l'étude a permis de constater que l'oïdium a une très faible incidence dans cette commune. Nos résultats sont aussi en phase avec ceux d'Afouda et al. (2013) qui stipulent que l'oïdium qui constitue une maladie majeure en Tanzanie n'a pratiquement pas d'importance au Bénin.
La pestalotiose et l'anthracnose ont les plus forts taux d'incidence et sont presque présentes dans tous les villages étudiés ; ceci pourrait être dû au fait que l'écologie du milieu soit favorable à leurs agents causaux respectifs *Pestalotia heterocormis* et *Colletotrichum gloeosporioides*. Par ailleurs, selon Afouda et al. (2017), l'anthracnose a été la plus redoutable au Bénin qui, selon Igué et al. (2017), présente une pluviométrie allant de 959,56 et 1255,5 mm et une température moyenne annuelle qui varie entre 24 °C et 29 °C, présentant ainsi les mêmes conditions climatiques que notre milieu d'étude (PLD/KSG, 2019).
Le taux de sévérité du désordre physiologique est très important ; cela s'explique par le fait que sur les arbres où cette maladie est présente, l'infestation est générale au niveau des feuilles. Ces résultats corroborent ceux de Sané (2016) selon qui, le désordre physiologique, provoqué par les termites et les champignons, atteint sévèrement les anacardiers.
Les résultats ont permis de constater que Médina Djikoye enregistre les plus grandes valeurs pour tous les deux paramètres. Le niveau d'infestation des plantations de Médina Djikoye serait lié à leur écologie. En effet, ces plantations sont géolocalisées dans les vallées caractérisées par leur forte humidité qui favoriserait le développement des champignons, comme l'ont souligné Tonon et al. (2017). Cependant, Keur Samba Kalla a donné les plus faibles valeurs pour tous les paramètres. Cette situation serait liée aux bonnes pratiques sylvicoles (entretiens, élagage, éclaircie, écartements, faibles densités…). Nos résultats corroborent ceux de Gnenemon (2007) ; N'Goran et Akessé (2017), qui ont avancé que la diversité des itinéraires techniques existants conjugués au mauvais entretien des parcelles favorise une prolifération des maladies et ravageurs qui pourraient significativement affecter la productivité des arbres.
La liaison forte et négative entre l'incidence et le diamètre signifierait que les plantations les plus jeunes sont plus exposées aux maladies. Ces résultats corroborent ceux de Tonon et al. (2017) qui ont montré que les jeunes plants de l'anacardier sont les plus vulnérables au champignon *Colletotrichum gloesporioides* responsable de l'anthracnose. En outre, Kra et al. (2017) ont montré cette vulnérabilité des jeunes anacardiers face au ravageur *Analeptes trifasciata* dans les plantations d'anacardier en Côte d'Ivoire. La faible relation entre la densité et l'infestation montre que la présence des maladies n'est pas expliquée par la fermeture ou non du peuplement. Cependant la largeur des couronnes explique faiblement l'incidence des maladies. En effet, il a été montré que plus l'incidence est forte, moins le diamètre des couronnes est élevé. Par ailleurs, Boukari et al. (2023) ont affirmé que plus les plantations de teck sont fermées (forte densité d'arbre avec des feuilles larges) moins elles sont perturbées comparées aux anacarderaies et aux palmeraies, ce qui peut favoriser un microclimat plus humide et un habitat plus sécurisé pour les ravageurs et champignons.

5. Conclusion

Cette étude a permis d'inventorier un certain nombre de maladies chez l'anacardier dans la commune de Keur Samba Guèye. Onze maladies telles que la pestalotiose, l'anthracnose, l'assèchement apical, le désordre physiologique, la bactériose, la gommose, le *fomes* sp, la rouille, l'oïdium, la tache foliaire et la verticilliose ont été inventoriées. Cette étude révèle que la pestalotiose, l'anthracnose, l'assèchement apical et le désordre physiologique enregistrent les taux d'incidence et de sévérité les plus élevés et constituent donc les principales maladies chez l'anacardier dans cette commune. Cependant, la verticilliose, la tache foliaire, l'oïdium et le fomes sp ont des taux d'incidence et de sévérité faibles. Les plantations les plus exposées se trouvent à Médina Djikoye et Keur Sény Guèye qui se distinguent de par leur jeunesse. Les résultats de l'étude montrent aussi que la densité n'a pas d'influence sur l'existence des maladies contrairement à la couronne qui influence faiblement et négativement l'incidence. La bonne gestion des plantations constitue un facteur important pour éviter l'attaque et la prolifération des ravageurs. Toutefois, des études complémentaires devraient être entreprises et porteraient sur la récolte des feuilles infestées et la culture au laboratoire des agents pathogènes pour leur identification microscopique et macroscopique.

Remerciement

Les auteurs remercient l'Etat du Sénégal qui a financé cette étude, mais aussi les propriétaires des plantations d'anacardier de la commune de Keur Samba Guèye qui ont facilité toutes les visites de terrain en leur accompagnant.

Contribution des auteurs

Rôle du contributeur	**Noms des auteurs**
Conceptualisation	Samb CO
Gestion des données	Samb CO, Diop AB
Analyse formelle	Samb CO, Diop AB, Niang A
Enquête et investigation	Diop AB
Méthodologie	Samb CO, Diop AB, Faye E
Supervision Validation	Samb CO, Diop AB, Faye E
Écriture – Préparation	Samb CO, Diop AB, Faye E, Cissé O
Écriture – Révision	Samb CO, Diop AB

Références

Afouda LCA, Zinsou V, Balogoun RK, Onzo A, Ahohuendo BC (2013) Inventaire des agents pathogènes de l'anacardier (Anacardium occidentale L.) au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, *73*(1), 13-19. http://www.slire.net

Akpegnon AC, Abe A, Badjare B, Folega F, Wala K, Batawila K, Akpagana K (2023) Flore et écologie de la partie centrale du Bassin de Zio dans un contexte de pression foncière au Togo. ***Rev Écosystèmes et Paysages (Togo)***, 3(2) : 1 –18, e-ISSN (Online) : 2790-3230 **DOI :** https://doi.org/10.59384/recopays.tg3203

Badiane S, Sy PBA 2005 Manuel de sylviculture de l'anacardier. Dakar, Sénégal, 30 p.

Boukari SA, Sinzogan AAC, Zossou N, Sikirou R, Adomou AC (2023) Influence des habitats adjacents sur l'infestation et le biocontrôle de Spodoptera frugiperda (JE Smith) en culture du maïs au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) Juin*, *33*(03). http://www.inrab.org/ . ISSN électronique (on line ISSN) : 1840-7099. (Microsoft Word - Article 5_BRAB_juin 2023_vol 33_N° 03_Boukari et al_Influence_habitats adjacents_infestation.docx) (inrab.bj)

Cooke BM (2006) Disease assessment and yield loss: 43-80. In: Cooke, B.M., Jones, D.G., Kaye, B. (eds), *The epidemiology of plant diseases*. *Springer*, *Netherlands*. https://doi.org/10.1007/1-4020-4581-6_2

FAO (2004) Consultation d'experts FAO sur la sécurité sanitaire des aliments : Science et Ethique. Rome, Italie.

Folega F, Atakpama W, Pereki H, Diwediga B, Novotny IP, Dray A, Garcia C, Wala K, Batawila K, Akpagana K. Geo-Based Assessment of Vegetation Health Related to Agroecological Practices in the Southeast of Togo. Applied Sciences. 2023; 13(16):9106. https://doi.org/10.3390/app13169106

Folega F, Dagoua DP, Badjaré B, Atakpama W, Kanda M, Wala K, Batawila K, Akpagana K (2023) biodiversité et structure des peuplements du complexe d'aires protégées de togodo au togo Rev Écosystèmes et Paysages (Togo), 03(1): 78–93, e-ISSN (Online): 2790- 3230 doi: https://doi.org/10.59384/recopays2023- 3-1. Folega-et-al.-01-2023.pdf (lbev-univlome.com)

Goujon P, Lebfevre A, Leturq Ph, Marcellesi AP, Praloran JC (1973) Études sur l'anacardier. *Bois et Forêts des Tropiques*, n°151. 27-29.

Igué M, Oussou TB, Adoko KF, Atacolodjou A, Salifou A (2017) Etat de fertilité des sols et système d'exploitation dans certains villages des communes de Bantè et de Savalou dans le département des collines. Rapport d'activité LSSEE/INRAB, 6 p.

IRD/CEP (2017) Rapports et Ateliers de capitalisation de fin de projet, www.cajou-sn.com consulté le 25 juillet 2019.

Kiwuso P, Esegu JFO, Mujuni D, Epila-Otara J (2013) Key Diseases and Insect Pests of Cashew Nut (*Anacardium occidentale* L.) in the Teso and Lango Farming Systems of Uganda. In Proceeding of the 2nd International Cashew Conference, Masawe PAL, Esegu JFO, Kasuga LJF, Mneney EE, Mujuni MD. (eds). Kampala, Uganda, 26-29 April 2010. CAB International: Wallingford UK, pp. 68-70.

Kra KD, Kwadjo KE, Douan BG, Kouame KL, Ouattara KV, Doumbia M (2017) Évaluation des dégâts de Analeptes trifasciata (Coleoptera: Cerambycidae) sur les anacardiers dans les régions du Béré et de l'Iffou (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, *112*, 10969-10977, ISSN 1997-5902, https://dx.doi.org/10.4314/jab.v112i1.1

Mémento de l'agronome (2002) France. Ministère des affaires étrangères. Editions Quae, Paris- Agriculture – 1691 p.

N'Depo OR, Cherif M, Johnson F, Kassi KFJ, N'Guessan AC, Napkalo S, Akesse EN, Kone D, N'Goran OM (2017) Inventaire des insectes ravageurs du verger anacardier dans les régions de Bounkani, Gontougo et Indénie-Djablun au Nord-Est en Côte d'Ivoire. *Afrique SCIENCE 13(2) (2017)* 333 – 343. ISSN 1813-548X, http://www.afriquescience.info

N'Goran SWMO, Akessé EN (2017) Données bioécologiques de *Diastocera trifasciata* Fabricius, 1775 (Coleoptera: Cerambycidae), ravageur majeur de l'anacardier (*Anacardium occidentale* L., Anacardiaceae) dans la localité de Brobo au centre de la Côte d'Ivoire. *Intensification agro-écologique de la production et de la transformation du cajou en Afrique: Problématique–Acquis scientifiques et technologiques–Perspectives*, 126. Actes du Colloque international d'échanges scientifiques sur l'anacarde ... - Google Livres

Naliendele Agricultural Institute (NARI) (2009) Diseases and Insect pests of cashew. Technical report, Naliendele, Tanzania.

Ndiaye S, Djighaly Pape I, Sambou A, Dramé FA (2023) Etat des espèces forestières dans l'arrondissement de Cabrousse, Casamance/Sénégal. ***Rev Écosystèmes et Paysages (Togo)***, 3(2) : 1–17, e-ISSN (Online) : 2790-3230 **DOI :** https://doi.org/10.59384/recopays.tg3210

Nugawela P, Baldé A, Christophe P (2006) La chaine de valeurs anacarde : analyse et cadre stratégique d'initiatives pour la croissance de la filière. USAID-Sénégal. 78p

Plan Local de Développement de la communauté Rurale/Keur Samba Guèye (2019) Rapport, 212p.

Projet laboratoire de physiologie végétale/conseil du coton et de l'anacarde / ICA-GIZ (2015) « Carte sanitaire sur les maladies de l'anacardier », 100p.

Rabany C, Rullier N, Ricau P (2015) « The african cashew sector in 2015: General trends and countries profiles ». Analysis of cashew production, processing and trade in Africa. Rongead, (2015) 37p.

Rongead (2015) Etude du marché de l'anacarde au Mali et en Afrique de l'Ouest, 66p.

Samb CO (2019) Dynamique spatiale, caractéristiques et stratégies d'amélioration des plantations d'anacardiers (*Anacardium occidentale*. L). Thèse de doctorat unique pour obtenir le grade de docteur de l'université de Thiès, 192p.

Samb CO, Faye E, Dieng M, Sanogo D, Samba ANS, Koita B (2018) Dynamique spatio-temporelle des plantations d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) dans deux zones agro-écologiques du Sénégal. *Afrique SCIENCE* 14 (3) (2018) 365 - 377 365 ISSN 1813-548.

Samb CO, Touré M, Faye E, Ba HS, Diallo AM, Badiane S, Sanogo D (2019) Caractéristiques sociodémographiques, structurale et agronomique des plantations d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) du Bassin arachidier et de la Casamance / Sénégal. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2018. Vol.38, Issue 3: 6307-6325 ; http://www.m.elewa.org/JAPS

Sané C (2016) Relations entre le fonctionnement des agrosystèmes à base de manguiers et les dégâts des termites (Termitidae: Isoptera) dans les régions de Thiès et de Dakar, au Sénégal. *Université Cheikh Anta Diop De Dakar (French)*, 149p. Thesis_Cheikh_AB_SANE_VersionFinale.pdf (divecosys.org)

Sarr MB (2002) Analyse de secteur de l'anacarde au Sénégal, situation actuelle et perspective de développement. *Projet de rapport de synthèse*, 44p

Sijaona MER, Mansfield JW (2001) Variation in the response of cashew genotypes to the targeted application of fungicide to flower panicles for control of powdery mildew disease. *Plant Pathology* 50, 244-248. https://doi.org/10.1046/j.1365-3059.2001.00560.x

Silué N, Soro S, Koné T, Abo K, Koné M, Koné D (2017a) Parasitical fungi in Cashew (*Anacardium occidentale* L.) Orchard of Côte d'Ivoire. *Plant Pathol. J.* 16 : 82 - 88. DOI: 10.3923/ppj.2017.82.88

Silvie P (1990) Lutte chimique contre Sylepta derogata, ravageur phyllophage du cotonnier Med. Fac. *Landbouww. Rijksuniv. Gent* 54 (3) : 1019- 1027. https://agritrop.cirad.fr/429289/

Tandjiekpon A, Lagbadohossou A, Hinvi J, Afonnon E (2003) La culture de l'anacardier au Bénin : Référentiel Technique. *INRAB-PADSE*, Bénin. 86 p.

Taonda A, N'Guessan AE, Kouakou AB, Ouedraogo H, Kassi NJ (2023) Structure et potentiel de séquestration de carbone de la forêt classée de Foumbou à Korhogo au nord de la côte d'ivoire. ***Rev Écosystèmes et Paysages (Togo)*,** 3(2) : 1–12, e-ISSN (Online) : 2790-3230 **DOI :** https://doi.org/10.59384/recopays.tg3216

Tonon D, Sikirou R, Adomou AC, Zinsou V, Zocli B, N'djolosse K, Bello S (2017) Efficacité des fongicides Mancozèbe 80 WP et Chlorothalonil-Carbendazime 65 SC contre Colletotrichum gloeosporioides agent causal de l'anthracnose de l'anacardier au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, *11*(5), 2093-2105. DOI: 10.4314/ijbcs.v11i5.13

Topper CP (2002) Issues and constraints related to the development of cashew nuts from five selected african countries (Côte d'Ivoire, Ghana, Guinea, Guinea Bissau and Nigeria). Rapport Réunion régionale sur le développement des exportations de noix de cajou d'Afrique. CCI/CNUCED/OMC/CFC/CNEX. Project No. INT/W3/69 "Développement des exportations des noix de cajou d'Afrique" 23-26 juillet 2002, Hôtel du Port « La Marina », Cotonou, Bénin. 24 p.

Viana FMP, Cardoso JE, Suraiva HAO (2007) First report of a bacterial leaf and fruit spot of cashew nut (*Anacardium occidentale* L.) caused by Xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae in Brazil. *Plant Dis*. 91 : 1361. https://doi.org/10.1094/PDIS-91-10-1361C